

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 739. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XV. 11. 1903.

Die Eidechse in der Medicin.

Von FRIEDRICH RATHGEN.

Die Zahl der officinellen Heilmittel, welche heute noch dem Thierreiche entnommen werden, ist eine sehr geringe. Wenn sie auch früher schon stets der der vegetabilischen Mittel nachstand, so gab es doch zu Anfang des verflossenen Jahrhunderts noch manches animalische Medicament, das uns sonderbar genug erscheint.

In seiner *Pharmacie bei den alten Culturvölkern**) schreibt J. Berendes die Anwendung solcher meistens ekelhaften Mittel dem Umstande zu, dass der damalige unwissende Arzt glaubte, durch sie auf die Einbildung des Patienten einzuwirken und dadurch eine Veränderung im Krankheitszustande herbeizuführen, was ihm sonst nicht erreichbar war. Das mag in vielen Fällen zutreffen, aber doch wohl nicht durchgehends, denn wie in der Neuzeit und im Mittelalter**), so wird auch im Alterthum der Arzt sicher den Kranken nicht immer über die Zusammensetzung der meistens von ihm, dem Heilkünstler, selber zubereiteten Medicin unterrichtet haben. Mir scheint, dass sich die Anwendung der dem Thierreich entnommenen Arzneimittel oft durch den Grundsatz *„similia similibus“* erklären lässt. Der Genuss oder die sonstige Verwendung von Theilen giftiger oder schädlicher Thiere sollte den Menschen gegen Angriffe derselben Thiere sichern, später dann auch gegen andere Thiere und endlich auch gegen andere Gefahren. Zuletzt sind es doch ganz ähnliche Gedanken, wenn man z. B. annahm, dass Krokodilsfett vom Krokodil herrührende Bisswunden heilen, und wenn Siegfried durch das Baden im Drachenblut unverwundbar werden sollte. Dass man aber die Eigenschaften, die man den von grossen gefürchteten Thieren stammenden Medicamenten zuschrieb, auch auf solche, die von kleineren, ihnen ähnlichen gewonnen wurden, übertrug, dass man z. B. vom Krokodil über die Waraneidechse*) zum kleinen Skink, der überdies noch oft als Erdkrokodil bezeichnet wurde, gelangte, ist leicht zu verstehen.

Endlich hängt auch der Gebrauch vieler Mittel mit dem Cultus zusammen**). Sowohl die

*) Bd. I, S. 66. (Halle a. S. 1891.)

**) So heisst es in einem Kuhkoth-Recept, das Schöner von Karlstadt im Jahre 1529 in seinem *Nützlichen Büchlein vieler bewährter Arznei* giebt: „sags yhm nicht, was es sei“.

*) Vielleicht der *Scincus* der Alten.

**) Siehe Höflers Geleitwort zu Jühling, *Die Tiere in der deutschen Volksmedizin alter und neuer Zeit* (Mittweida o. J. [1900]).

Heilkunde der alten Culturvölker, wie der Aegypter, als auch die der Naturvölker und selbst die der noch im Aberglauben steckenden Angehörigen moderner Culturstaaten glaubt die Zaubermittel und Zauberformeln nicht entbehren zu können.

Gerade an dem Gebrauch uns ekelhafter Medicamente hielt der Mensch mit besonderer Vorliebe fest. Das zeigt die Geschichte der Medicin und der Pharmacie an manchen Beispielen. Hier sei nur an das eine drastische erinnert, welches Erman in seinem Werke *Aegypten und ägyptisches Leben im Altertum**) anführt.

Auch der Gebrauch von Reptilien beweist das in augenfälliger Weise. Von den ältesten Zeiten bis auf unsere Tage und bei den verschiedensten Völkern finden wir Eidechsen als Heilmittel verwendet. Die folgende Blumenlese von den medicinischen Eigenschaften, welche man der Eidechse zuschrieb, von darauf bezüglichen Recepten und Zaubermitteln erhebt keinen Anspruch, vollständig zu sein, aber sie zeigt doch zur Genüge, wie Einer die Angaben des Anderen nachschrieb, häufig ohne die benutzte Quelle zu nennen. Bemerkt sei gleich, dass ich den von den Alten den Eidechsen zugezählten und oft mit ihnen verwechselten Salamander aus eben diesen Gründen nicht glaubte übergehen zu dürfen. Dagegen habe ich das Krokodil, dem in einigen Fällen auch ähnliche Eigenschaften wie den Eidechsen zugeschrieben werden, nicht weiter berücksichtigt.

Die ältesten bekannten Recepte haben uns ägyptische Papyri überliefert, insbesondere der etwa aus dem Jahre 1550 v. Chr. stammende „Papyrus Ebers" und der etwas jüngere Berliner medicinische aus der Zeit um 1300 v. Chr. In dem ersteren**) wird eine „schwarze" Eidechse, mit Oel gekocht, als Haarfärbemittel erwähnt; Eidechsenblut mit Fledermausblut vermischt soll die ins Auge wachsenden Haare entfernen, und auch Eidechsenkoth wird als Augenheilmittel genannt. An anderer Stelle heisst es, dass ein Säugethier, dessen Art aus dem Text nicht zu erkennen ist, getödtet wird, wenn man eine Eidechse aufs Feuer thut, bis sie stirbt, und ebenso umgekehrt. In dem Buche *Aus den Papyrus der Königlichen Museen* von Erman und Krebs***) finden sich mehrere Recepte, die der Eidechse Erwähnung thun. So lauten zwei derselben, die wahrscheinlich gegen ein Hautleiden gedient haben: „Eine aufgeschnittene Eidechse. Mache damit Umschläge an allen . . . .†) und kranken Stellen. Dann koche man (sie?) in Schweineschmalz . . . . und mache damit Umschläge" und „Ein anderes. Eine Eidechse, fülle ihren Leib mit Safetöl. Reibe (?) (sie) mit Salz und mache damit Umschläge auf den Kopf und ebenso an allen . . . . und kranken Stellen an allen Gliedern". Ferner werden Eidechsenfett und Eidechsendreck erwähnt. Welche Eidechsenarten hier gemeint sind, lässt sich nicht bestimmen, jedenfalls ist an den meisten Stellen nicht der in Aegypten vorkommende und in späterer Zeit viel als Medicament gebrauchte Skink *(Scincus)* gemeint. Das geht z. B. aus dem oben angegebenen Kennzeichen „schwarz" hervor; auch stellt, was natürlich nicht beweiskräftig ist, eine im Berliner Museum befindliche figürliche Nachbildung aus Bronze auf einem kleinen Bronzesarg, der wahrscheinlich das Thier in mumificirtem Zustande enthält, eine andere Art mit bedeutend schlankerem Halse dar.

Unter den Arzneimitteln, welche uns die medicinische Sanskritlitteratur in den *Ayurvedas* Susrutas*) überliefert hat, fehlen die Eidechsen nicht. Eine nicht zu harte Skinkhaut soll gut für Wunden sein, auf welche sie aufgelegt wird**). Nebst anderen meist vegetabilischen Substanzen werden Eidechsen ferner als Mittel gegen Würmer, Katarrh, Appetitlosigkeit, Athemnoth und Husten und als reinigend für Wunden empfohlen***). An anderer Stelle†) wird eine Eidechsenart ebenfalls als Mittel gegen Katarrh und Athemnoth angeführt, ausserdem bemerkt, dass sie für die Augen gut, für den Schwindsüchtigen heilsam, dass sie harntreibend, stuhlgangbefördernd und für Hämorrhoiden gut sei. Susruta rechnet die Eidechse zu den „mit Giftzähnen und Krallen" versehenen Thieren††) und zählt weiterhin†††) das Chamäleon, die schwarze, die vielfarbige, die grossköpfige und eine mit *nirupama* bezeichnete Eidechse als giftige auf. Auch erwähnt er, dass der Biss des Chamäleons vom Arzte ebenso wie Schlangenbiss*†) behandelt werden soll. Andererseits behauptet er, dass das Erscheinen des Chamäleons von der rechten Seite her heilbringend sei*††).

Die Ansichten über das Alter der *Ayurvedas* gehen sehr aus einander; so manche Uebereinstimmungen dortiger Aussprüche aber mit denen des Hippokrates lassen Berendes*†††) die Abfassung der Veden in das fünfte Jahrhundert v. Chr. setzen.

In den Schriften des Hippokrates scheinen Eidechsen nirgends erwähnt zu sein; weder

*) Bd. II, S. 486. (Tübingen 1885.)

**) *Papyrus Ebers, das hermetische Buch über die Arzneimittel der alten Aegypter.* Herausgeg. von Georg Ebers. (Leipzig 1875.)

***) *Handbücher der Königlichen Museen zu Berlin.* 8. Bd. (Berlin 1899), S. 65 u. 67.

†) Die punktirten Stellen entsprechen Lücken in den Papyris.

*) *Susrutas Ayurvedas*, ins Lateinische übers. von Hessler (Erlangen 1844—47).

**) Ebenda, Bd. I, S. 9.

***) Ebenda, S. 72.

†) Ebenda, S. 136.

††) Ebenda, Bd. II, S. 219.

†††) Ebenda, S. 240.

*†) Ebenda, S. 242.

*††) Ebenda, S. 73.

*†††) Berendes I, S. 11.

Dierbach in *Die Arzneimittel des Hippokrates**) noch Berendes**) führen sie an; auch habe ich sie unter den verschiedensten Stichworten im Inhaltsverzeichniss von *Hippocratis opera omnia* von J. van der Linden***), wie bei ziemlich eingehender Durchsicht der Hippokratischen Schriften selbst vergeblich gesucht.

In späterer Zeit findet die Meinung, dass der Biss der Eidechse giftig sei, immer mehr Verbreitung. So giebt der um 135 v. Chr. lebende Naturforscher und Dichter Nikandros in seinem Werke *Theriaca* bei einer Aufzählung der giftigen Schlangenarten die *Lacerta stellio*, die *Seps*†) und den Salamander als giftig an††). In den von ihm angeführten Gegenmitteln ist aber die Eidechse nicht zu finden.

Bekannt ist, dass sich in jener Zeit auch vielfach fürstliche Persönlichkeiten mit den Giften und Gegengiften beschäftigten. So tragen mehrere uns durch Galenus und Andere übermittelte Recepte den Namen des pontischen Königs Mithridates. Das unter dem Namen Mithridat noch durch das ganze Mittelalter hindurch als eine Art Universalmittel gebräuchliche Recept wird zwar von verschiedenen Autoren verschieden angegeben, enthält aber fast immer den Skink†††).

Ausführlich ist dann die Eidechse in den Werken des Dioskorides (um 50 n. Chr.) behandelt. Seine Angaben mögen hier vollständig Platz finden. Im zweiten Buche*†) heisst es im Capitel 67: „Der Salamander ist eine träge und buntgefleckte Art der Eidechse, von der man fälschlich glaubt, dass sie nicht durch Feuer verzehrt werde. Sie wirkt ätzend, erwärmend und Geschwüre bildend. Sie wird den septischen Medicamenten zugesetzt, ebenso wie die Kanthariden, und auch ähnlich aufbewahrt. Verbrannt und mit Oel gemischt, beseitigt sie die Haare. Nach Herausnahme der Eingeweide und nach dem Abschneiden der Füsse und des Kopfes wird sie zu diesem Gebrauch in Honig aufbewahrt."

Capitel 69. „Das Haupt der Eidechse *(Lacerta)*, gerieben und aufgelegt, zieht Splitter und alle festhaftenden Körper aus, es vertilgt die Warzen, welche *formicae* (μυρμηκίαι) genannt werden, und die Nägel *(pensiles clavosque)*. Die Niere derselben, in hohle Zähne gelegt, stillt den Zahnschmerz.

*) Heidelberg 1824.

**) Berendes I, S. 179.

***) Leyden 1665.

†) Erzschleiche, *Chalcides*, ein harmloses Thier, das mit den Skinken verwandt ist, aber wegen seiner grösseren Länge und wegen der Kleinheit seiner vier Füsse im Aussehen unserer Blindschleiche nahe kommt. (Brehms *Tierleben*, 3. Aufl. 1892, Bd. 7, S. 165.)

††) Berendes I, S. 273.

†††) Ebenda.

*†) *Pedanii Dioscorides Anazarbei De Materia Medica*, Vol. 25, S. 193 u. 194. (C. G. Kühn, *Medicor. graec. oper.*, Leipzig 1829.)

Das Ganze zerschnitten und aufgelegt macht Skorpionsstiche erträglich."

Capitel 70. „Die *Seps*, welche Einige die chalkische Eidechse nennen, heilt, in Wein getrunken, die von ihr Gebissenen."

Capitel 71. „Eine Art der Skinke kommt in Aegypten vor, eine andere in Indien, eine andere im Rothen Meer. Es giebt auch einen, der im mauretanischen Libyen gefunden wird. Es ist das Landkrokodil, welches in Salz eingelegt wird, nachdem Kresse hinzugefügt worden. Man sagt übrigens, dass der Theil, welcher die Nieren umgiebt, zu einer Drachme in Wein getrunken, Liebesbegierde hervorrufe. Dagegen tritt Verminderung jener heissen Begierde ein, wenn man Linsen mit Honig oder Lattichsamen mit Wasser kocht und trinkt. Er wird auch den Gegengiften zugefügt."

Capitel 98. „Der Koth des Skinks (des Landkrokodils) dient den Frauen zur Hervorrufung einer glänzenden Gesichtsfarbe. Der beste ist der weisseste und wie Stärke weiche, der befeuchtet leicht zergeht und zerrieben säuerlich und gährig riecht. Etliche brauchen an seiner Stelle den ihm nicht unähnlichen Koth von Staaren, die mit Reis gefüttert sind. Andere verarbeiten Stärke oder Kreide und lassen sie nach Hinzufügen von Farbe durch ein weites Sieb gehen, trocknen sie und verkaufen das wurmartig Aussehende an Stelle von Eidechsenkoth*)."

Im fünften Buch heisst es in Capitel 4: „Nach Genuss eines Salamanders erfolgt Entzündung der Zunge. Verstand und Gebrauch der Sprache werden beeinträchtigt. Es treten Zittern mit Betäubung und Schüttelfrost und zeitweise Lähmung ein. Einige Körpertheile werden ringsherum bleifarbig und faulen und sterben ab, wenn das Gift längere Zeit in ihnen bleibt**)." Dann folgt eine Beschreibung des Gegenmittels.

Man sieht, wie zu den Zeiten des Dioskorides die Verwendung der Eidechse zugenommen hat. Während die Erzschleiche *(Seps)* und die gewöhnliche Eidechse *(Lacerta)* auch als Gegengifte angeführt werden, tritt hier der Skink zum ersten Mal als Aphrodisiacum auf, welche Eigenschaft ihm von der Zeit an bis in die Gegenwart hinein zugelegt worden ist. Ob aber die hier wie bei anderen alten medicinischen Schriftstellern als Skink bezeichnete Art wirklich *Scincus officinalis* oder eine andere *Scincus*-Art ist, ist wohl zweifelhaft***).

Von den römischen medicinischen Schriftstellern erwähnt Celsus (25 v. Chr.—50 n. Chr.)

*) *Pedanii Dioscorides Anazarbei De Materia Medica* Vol. 25, S. 227. (C. G. Kühn, *Medicor. graec. oper.*, Leipzig 1829.)

**) Ebenda, Vol. 26, S. 19.

***) Brandes' *Archiv*, Bd. 30, S. 257. (Lemgo 1829.

den Salamander als eines derjenigen Mittel, „die in den Theilen des Körpers einen Process des Schwindens hervorrufen“*), also ätzend auf die thierische Substanz wirken.

Eine ganze Reihe von Nachrichten über Eidechsen theilt uns Plinius Secundus im 8., 28., 29. und 30. Buch seiner *Historia naturalis* mit.

Capitel 25 des achten Buches**) berichtet vom Skink, dass er dem Krokodil ähnlich sei, im Nil lebe und ein vorzügliches Gegenmittel gegen Gifte, sowie ein Aphrodisiacum für Männer sei. Nach dem 31. Capitel soll die Haut der Sterneidechse *(Stellio)* gegen die fallende Sucht dienen.

Im achtundzwanzigsten Buch***) hält Plinius sich in Capitel 29 über die vielen dem Chamäleon von Demokrit zugeschriebenen Zauberkräfte auf, so z. B. darüber, dass Kopf und Hals des Thieres mit Eichenholz verbrannt oder die Leber auf Ziegelsteinen geröstet gleichzeitig Platzregen und Donner bewirken. Von den vielen anderen dort dem Demokrit zugeschriebenen Ansichten sei nur noch der Gebrauch des Chamäleons als Depilatorium und als Augenmittel erwähnt. Das folgende Capitel beschäftigt sich wieder mit dem Skink: „Ein ähnliches†) Thier ist der Skink, den Einige auch für das Landkrokodil halten, obgleich er eine weissere Farbe und dünnere Haut hat; vom Krokodil unterscheidet er sich aber besonders dadurch, dass die Schuppenreihen vom Schwanz nach dem Kopf zu gerichtet sind. In Indien ist er grösser als in Arabien. Man bringt ihn eingesalzen zu uns. Schnauze und Füsse wendet man in weissem Weine als Liebesmittel an, gewöhnlich dergestalt, dass aus einer Mischung von einer Drachme jener Theile, ebensoviel Satyrium, Erucasamen und zwei Drachmen Pfeffer Kügelchen geformt und von diesen je eine Drachme genommen werden; für noch kräftiger zu demselben Zweck hält man zwei Obolen Fleisch von der Seite, mit Myrrhe und Pfeffer auf gleiche Weise zubereitet. Das Thier dient auch, wie Apelles††) angiebt, gegen Vergiftung mit Pfeilen, wenn man vorher und nachher davon einnimmt. Ferner setzt man es zu den wirksamen Gegengiften. Sextius sagt, mehr als eine Drachme in einer Hemina Wein genommen wirke tödlich. Auch soll ein Absud davon mit Honig die Geilheit vertreiben.“

Im neunundzwanzigsten Buch*) heisst es in Capitel 22, dass der Genuss von Wein, in welchem Sterneidechsen ersäuft sind, das Auftreten von Leberflecken im Gesicht veranlasse, und dass im Wasser aufgelöste Sterneidechsengalle die Wiesel herbeilocke. Im folgenden Capitel wird der Salamander als besonders giftig bezeichnet: kriecht er auf einen Baum, so ist der Genuss dessen Obstes tödlich, die Berührung seines Geifers mit der äussersten Spitze des menschlichen Fusses soll das Ausgehen der Haare am ganzen Körper veranlassen. Dass der Salamander das Feuer auslösche, verneint Plinius, doch scheint er seine Wirkung als Aphrodisiacum nicht zu bezweifeln.

Die im Oel in Fäulniss übergegangene Sterneidechse soll gegen Skorpionsbiss helfen (Capitel 28). Als Gegenmittel gegen den Salamander dienen Kanthariden (Capitel 30). Während nach Capitel 34 Eidechsenasche und Einreibungen mit Oel, in dem grüne Eidechsen gekocht sind, das Ausfallen der Haare verhindern sollen, heisst es Capitel 37, dass Stellioneneier, Salamanderasche und die Galle der grünen Eidechse das Wachsen der Augenbrauen verhindern sollen. Offenbar handelt es sich hier um eine Ueberlieferung des alten ägyptischen Receptes**). Auch die Erwähnung der grünen Eidechsen und der Sterneidechsen in Capitel 38 als Augenmittel deuten vielleicht auf denselben Ursprung.

Sehr häufig finden wir endlich Eidechsen im dreissigsten Buch angeführt, in dem Plinius sich hauptsächlich mit den Heilmitteln der Magier beschäftigt; freilich sagt er selber, dass die aus Persien stammende Magie in den meisten Fällen unsinnig sei, aber bei der Wichtigkeit des Gegenstandes glaube er doch, diese Mittel besprechen zu müssen. So erwähnt er Capitel 8 die Eidechse als Zahnmittel, Capitel 12 als Mittel gegen Kropf, Capitel 17 gegen Milzleiden, Capitel 18 gegen Schmerzen in der Seite, Capitel 22 gegen Hüftweh, Capitel 23 gegen Wadenkrampf, Fussschmerzen, Hühneraugen und Warzen. Zeigen sich Vorboten der Schwindsucht, so soll eine mit Wein eingekochte grüne Eidechse helfen (Capitel 26). Die abgestreifte Haut der Sterneidechse sei das geschätzteste Mittel gegen Epilepsie (Capitel 27). Bemerkenswerth ist die Angabe, dass man bei Anwendung der grünen Eidechse nach Entfernung der Beine und des Kopfes Gewürze zusetze, um den Ekel zu benehmen***). Das viertägige Fieber werde geheilt, wenn man das ausgestochene rechte Auge einer lebendigen Eidechse und den darauf abgeschnittenen Kopf in ein Ziegenfell lege und dieses anbinde, oder wenn man eine in einer Büchse befindliche Sterneidechse

---

*) Aulus Cornelius Celsus, *Ueber die Arzneiwissenschaft*, übers. v. Dr. Ed. Scheller, Bd. II, S. 17. (Braunschweig 1846.)

**) Cajus Plinius Secundus' *Naturgeschichte*, übers. von G. C. Wittstein (Leipzig 1881—82), Bd. 2.

***) Ebenda, Bd. 5.

†) Dem Chamäleon ähnlich.

††) Nicht der gleichnamige Maler.

*) Plinius' *Naturgeschichte*, übers. von Wittstein, Bd. 5.

**) Siehe oben S. 162.

***) Siehe oben S. 161.

unter den Kopf lege. In Capitel 42 finden wir die Behauptung des Dioskorides, an dessen Recepte ja auch sonst so manche von Plinius angegebene erinnern, wieder, dass die im Körper steckenden Pfeile u. s. w. durch das Auflegen einer Eidechse oder eines in Salz zerquetschten Eidechsenkopfes entfernt werden*). Nach Capitel 47 soll die grüne Eidechse bei Brüchen der Kinder angewendet werden. Zum Schluss der Citate aus dem Plinius seien noch Anfang und Ende des Capitels 49 angeführt: „Die Sucht des Beischlafes vergeht bei dem, welcher in seinem Harn eine Eidechse getödtet hat.“ ..... „Als etwas Wunderbares (ob auch Wahres?) giebt man an, dass die Asche einer Sterneidechse, in Leinewand gewickelt und in der linken Hand gehalten, zum Beischlafe reize, dagegen in der rechten Hand gehalten die entgegengesetzte Wirkung ausübe.“

Wenden wir uns jetzt den Werken des Galenus (131—200 n. Chr.) zu, so finden wir auch hier wiederum den Eidechsen dieselben oder ähnliche Wirkungen zugeschrieben. Galenus bezweifelt, dass der Salamander zu den kalten Mitteln zu rechnen sei**), und erzählt, dass er, in einer bestimmten Entfernung dem Feuer genähert, nicht leidet, dass er aber in weiterer Entfernung vom Feuer verbrennt***). Die Asche des Salamanders soll bei Eiterungen, bei Lepra und bei Flechten angewendet werden†). Die Nieren des Skinks dienen einigen als Aphrodisiacum††). Ob das Blut des Skinks das Gesicht schärfe, habe er nicht untersuchen wollen, da er im Besitze anderer erprobter Mittel sei†††). Skinkkoth helfe gegen den weissen Staar*†) und soll von eitlen Frauen zur Verschönerung der Gesichtshaut benutzt werden; er soll ferner Schorf aus dem Gesicht und Ausschlag und Flechten entfernen*††). Apollonius habe den Kopf der Sterneidechse neben vielen anderen Mitteln gegen Ohrensausen empfohlen*†††); wenn Skorpione die Sterneidechse sähen, so würden sie unbeweglich und gingen zu Grunde†*). Der zerriebene Kopf der Eidechse soll Splitter und Nägel ausziehen, sowie Warzen vertreiben†**), die Leber helfe gegen den Schmerz hohler Zähne†***) und Eidechsenkoth gegen den weissen Staar**†).

*) Siehe oben S. 163.

**) Galenus ed. J. B. Basarius (Venedig 1862), *De temp.*, S. 21, C, und *De simpl. medic.*, S. 17, E.

***) Ebenda, *De temp.*, S. 23, H.

†) Ebenda, *De simpl. medic.*, S. 81, G.

††) Ebenda, *De simpl. medic.*, S. 79, E.

†††) Ebenda, *De simpl. medic.*, S. 72, G.

*†) Ebenda, *De remed. par.*, S. 259, B.

*††) Ebenda, *De simpl. medic.*, S. 76, F.

*†††) Ebenda, *De comp. sec. loc.*, S. 194, D.

†*) Ebenda, *De Theriaca ad Pis.*, S. 165, D.

†**) Ebenda, *De simpl. medic.*, S. 78, H.

†***) Ebenda, *De simpl. medic.*, S. 79, B.

**†) Ebenda, *De comp. sec. loc.*, S. 207, C.

In einem gegen Ende des zehnten Jahrhunderts von dem persischen Arzte Abu Mansor verfassten Werk*) heisst es über den Skink: „Es ist ein Fisch, welcher mit der Warneidechse Aehnlichkeit hat. Seine Merkmale sind erstens, dass er einen doppelten Penis besitzt, zweitens, dass seine Haut umgekehrt ist wie beim Fische, nämlich die Fläche der Schuppen, welche beim Fische oben ist, liegt hier nach unten. Dies Thier wird bei den Arabern gegessen. Die beste Stelle ist das Schwanzende, weil hier die Nieren liegen; wir nennen sie Surra. Wenn man ein halb Dang bis anderthalb Dang (0,5—1 gr) davon in Wein zu sich nimmt, so vermehrt es bedeutend die geschlechtliche Neigung. Dieser Fisch ist (macht) heiss und feucht im zweiten Grade**).“

In ganz besonders ausführlicher Weise finden wir die Eidechsen erwähnt in „Grosse Zusammenstellung über die Kräfte der bekannten einfachen Heil- und Nahrungsmittel“ von Abu Mohammed Abdallah ben Ahmed aus Malaga, bekannt unter dem Namen Ebn Baithar***). Er war zu Malaga geboren, lebte in der ersten Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts und starb zu Damascus. Er hat in seinem Werke bei den nach dem Alphabet aufgezählten Heilmitteln die Aeusserungen des Dioskorides, des Galenus sowie einer Reihe arabischer, syrischer, persischer und indischer Aerzte angeführt.

Ausser *Lacerta stellio, Lacerta Salamandra* und *Scincus officinalis* (arabisch *Sikankur, Aquanqur*)

*) S. *Historische Studien aus dem Pharmakolog. Institut der Kaiserl. Universität Dorpat*, herausg. v. Prof. Dr. R. Kobert, III, S. 143. (Halle a. S. 1893.)

**) Bei den Alten (Hippokrates, Aristoteles) entstanden aus der Verbindung der vier Qualitäten, der Wärme, der Kälte, der Trockenheit und der Feuchtigkeit die vier Elemente: Feuer (warm-trocken), Luft (warm-feucht), Wasser (kalt-feucht) und Erde (kalt-trocken). Die Wirkungen der Arzneimittel wurden durch die Combination dieser Qualitäten erklärt. Nach Galenus zerfallen die Arzneimittel ferner „in drei verschiedene Classen, nach Maassgabe der verschiedenen Stufen, auf denen sich entweder die einfachen oder die combinirten Qualitäten derselben entfalten. Auf der ersten Stufe treten lediglich die Elementarwirkungen des Warmen, Kalten, Feuchten und Trockenen hervor, welche sich in vier verschiedenen Graden von der sinnlich nicht wahrnehmbaren bis zur zerstörenden Wirkung erheben. Auf der zweiten Stufe zeigen sich in verschiedenen Combinationen die wahrnehmbaren Haupt- und Nebenwirkungen der Arzneikörper. Endlich entstehen die dritten Qualitäten durch die eigenthümlichen, in der ganzen Substanz begründeten, also specifischen Wirkungen. (Haeser, *Lehrbuch der Geschichte der Medicin*, 2. Aufl. [Jena 1853], S. 166.) Mit kleineren und grösseren Abweichungen galt diese Eintheilung das ganze Mittelalter hindurch.

***) Aus dem Arabischen übersetzt von J. von Sontheimer, 2 Bde. (Stuttgart 1840—42.) (*Lacerta stellio* Bd. I, S. 303; *Lacerta Salamandra* Bd. II, S. 3; *Lacerta Gecko* ebenda; *Scincus officinalis* Bd. II, S. 32; *Lacerta nilotica* Bd. II, S. 587.)

werden noch *Lacerta Gecko* und *Lacerta nilotica* behandelt und ihnen allen werden wiederum dieselben oder ähnliche Eigenschaften zugeschrieben, wie sie Dioskorides und Plinius schildern. Am ausführlichsten ist vom Skink die Rede, über dessen Vorkommen, Aussehen, Lebensweise, Heilkraft und Aufbewahrung die verschiedenen Autoren citirt werden. In medicinischer Beziehung ist durchgehends von seiner Wirkung als Aphrodisiacum oder als Antiaphrodisiacum die Rede. Interessant und, soweit ich gefunden habe, in der Litteratur nicht wiederkehrend ist die Schilderung von der tödlichen Wirkung des Skinkbisses. Es heisst dort: „Muhamed Ben Ahmed*), bekannt unter dem Namen Eltamini, sagt in seinem Werk „Elmorschad“, dass er von einigen Leuten von Oberägypten hörte, dass der *Scincus* die Menschen beisse und ins Wasser zurückzugehen suche, und wenn er es finde, in dasselbe hineingehe. Wenn er es aber nicht finde, so lasse er seinen Urin gehen und wälze sich in demselben herum. Wenn ihm dieses gelinge, so sterbe der Gebissene auf der Stelle und der *Scincus* sei gerettet. Wenn es aber vorkomme, dass der Gebissene früher ins Wasser gehe, vor dem Eintritt des *Scincus* in dasselbe, und dieser sich in seinem Urin wälze, so lege sich nachher der *Scincus* auf den Rücken und sterbe auf der Stelle, worauf der Gebissene gerettet werde. Wenn diese Thatsache wahr ist, so gehört sie unter die wunderbaren Eigenthümlichkeiten dieses Thieres . . . . .“

Auch in den Werken späterer Zeit lässt es sich leicht verfolgen, wie immer wieder die Angaben der älteren Schriftsteller angeführt werden. So finden wir den Skink in den einzelnen Ausgaben der *Pharmacopoeia Augustana***) und im *Dispensatorium Brandenburgicum****) wiederholt als Bestandtheil des Mithridats oder des *Electuarium magnanimitatis* angegeben. (Schluss folgt.)

*) In der zweiten Hälfte des X. Jahrhunderts lebend.

**) Augustae Vindelicorum 1573, S. 182; ebenda 1622, S. 182 u. 183; Goudae 1653, S. 425 u. 427; Aug. Vindel. 1684, S. 185, 187, 190, 202.

***) Berlin 1688, S. 41 u. 88; ebenda 1713, S. 113.

Interessante tropische und subtropische Nutzpflanzen.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 154.)

Sehr geschätzt sind die *Tuna*-Früchte, welche auf der Cactaceen-Gattung *Opuntia* wachsen. Theilweise sind sie auch in anderen tropischen und subtropischen Ländern, unter anderen auch in Spanien und Italien, heimisch geworden. Die grossfrüchtigen Opuntien wachsen im Gebirge in einer Höhe von 2000 m über dem Meeresspiegel und sind sehr gemein zu Santa Teresa (Tepic); zu den allergrössten Fruchtsorten dieser Art gehört die Sorte „*Crystalina*“, welche zugleich zu den köstlichsten Früchten gehört, welche in Mexico verkauft werden. Man will diese Sorte in Neu-Mexico und in Arizona einbürgern. Welcher botanischen Art dieses Obst zugehört, ist noch nicht festgestellt. Bisher galten die zwei Arten *Opuntia Tuna* und *Opuntia ficus indica* als diejenigen, welche die mexicanischen *Tuna*-Früchte liefern; es ist aber wahrscheinlich, dass es ausser diesen noch mehrere Arten giebt, von welchen dieses beliebte Tafelobst gewonnen wird.

Nicht nur Opuntien, sondern auch cactusartige Formen der Gattung *Cereus* tragen essbare Früchte. Zu diesen gehört *Cereus geometrizans Mart.*, in Mexico volksthümlich „*Garambullo*“ genannt. Diese Säulencactus-Art wächst im westmexicanischen Tafellande in grosser Menge. Abbildung 123 stellt eine Landschaft mit den wuchernden Büschen dieser Art dar. Die Früchte sind kleine, längliche Beeren und reifen im September; sie erscheinen dann auf allen Märkten des betreffenden Gebietes.

Ebenfalls von *Cereus*-Arten gewinnt man die als „süsse und saure *Pitahaya*“ (*pitahaya dulce, pitahaya acre*) bekannten Früchte, aber von welchen botanischen Arten, ist noch nicht genau ermittelt. Als hier in Frage kommende Obstspender werden *Cereus variabilis*, *C. pitahaya*, *C. Thurberi*, *C. giganteus* und *C. tetazo* aufgeführt.

Die Ciruelen und die Früchte der Opuntien und *Cereus*-Arten sind für alle tropischen und subtropischen Gebiete der Erde wichtig, die ein dürres Klima und steinigen, zerklüfteten Boden haben, wo andere Culturpflanzen nur schwer oder gar nicht gedeihen. Man weiss, dass besonders die Cactaceen für regenarme Erdtheile geschaffen sind und im Pflanzenleben etwa dieselbe Rolle spielen, wie die Kamele im Thierleben. Ausserdem verlangen sie fast gar keine Cultur und wachsen, sich selbst überlassen, auf den wüstesten, sonst ganz pflanzenarmen Bodenformationen. Die neuen Eisenbahnen werden uns bald grosse Strecken Asiens und Afrikas zugänglich machen, welche vielleicht die mexicanischen Früchte dieser Kategorie mit Nutzen einbürgern könnten, und vielleicht bringen uns dann die „Refrigerator-“ oder „Eiszüge“ jene Früchte sogar in unsere mittel- und nordeuropäischen Markthallen.

Ich will noch auf eine eigenthümliche Waare aufmerksam machen, welche neuestens auch in Europa in den Handel gebracht wird, nämlich auf das „Kaugummi“, das „*chewing gum*“ der Amerikaner. Viele unserer Leser werden in den Ankündigungen der Tagespresse diesem Fabrikate begegnet sein, welches in Amerika einen nicht unbedeutenden Handelsartikel bildet. Dieses Kaugummi wird aus Sapotaceen, Bäumen von

etwa 12—16 m Höhe, gewonnen. Die bekannteste Art ist *Achras sapota L.*, ein im tropischen Mittel- und Südamerika heimischer beliebter Obstbaum, der heute schon in vielen anderen tropischen Ländern eingebürgert ist. Abbildung 124 zeigt uns einen mit Früchten besetzten Ast. Die Blätter sind länglich-elliptisch und etwas glänzend. Die Früchte heissen „*Sapodilla*-Birnen“, der Baum selbst in Mittelamerika „*Zapote chico*“. Die beerenartigen Früchte sind beinahe rund, haben einen Dnrchmesser von 2,5—3,7 cm, besitzen eine rauhe Schale und ein wohlschmeckendes, teigiges Fleisch, welches allgemein beliebt ist. Das sogenannte „*Chicle*“ oder Kaugummi wird nicht nur aus dieser Art gewonnen, sondern auch aus *Vitellaria*-Arten, die ebenfalls in die Familie der Sapotaceen gehören, und angeblich soll gerade *Vitellaria (Achras) mammosa L.* das vorzüglichste Kaugummi liefern. In den Vereinigten Staaten verarbeitet man das „*Chicle*“ fabrikmässig zu Kaugummi und es werden davon zu diesem Zwecke aus Centralamerika jährlich etwa 3 bis 5 Millionen kg im Werthe von 10—20 Millionen Mark in die Union eingeführt. Diese Zahlen zeigen, dass das Product sich einer grossen Popularität erfreut.

Abb. 123.

„*Garambullo*“ *(Cereus geometrizans)*.

Zu den merkwürdigsten Obstbäumen zählt der „mexicanische Mandelbaum“ *(Terminalia catappa L.)*. Die volksthümliche Benennung ist aus zwei Gründen unzutreffend, erstens weil die Art nicht in Mexico, sondern in Südasien heimisch ist, und zweitens, weil *Terminalia* nicht zu den Mandelbäumen, sondern zu den Combretaceen gehört. Allerdings ist *Terminalia catappa* in Mexico sehr hoch geschätzt, weil sie zu den wenigen dort gut gedeihenden Schattenspendern gehört und in dieser Hinsicht von keinem anderen Baum übertroffen wird. Abbildung 125 stellt ein wunderschönes Exemplar dar; wie man sieht, breiten sich die dichtbelaubten Aeste schirmförmig, beinahe horizontal aus und beschatten eine verhältnissmässig abnorm grosse Fläche. Aus diesem Grunde heisst der Baum englisch auch „*umbrella tree*“, d. h. „Schirmbaum“, welcher Name allerdings sehr zutreffend ist. Diese *Terminalia* trägt Steinfrüchte mit mandelartigem, süssem, wohlschmeckendem Kern, die „*Mexican almonds*“ („mexicanische Mandeln“) heissen, weil sie in die Vereinigten Staaten hauptsächlich aus Mexico eingeführt werden.

Wir können nicht umhin, hier nochmals auf den „*Huamuchil*“-Baum *(Pithecolobium dulce Benth.)* aufmerksam zu machen, den wir schon als Schattenbaum in unserem Artikel über den Kaffeebaum erwähnt haben*), für welchen Zweck er infolge seiner nicht zu dichten Krone, noch mehr aber als nitrogensammelnde Leguminosen-Art besonders geeignet ist. Heute bringen wir auch die photographische Wiedergabe eines bejahrten Baumes dieser Art (Abb. 126). Ein Baum von diesem Alter soll, den neuesten Berichten nach, Früchte im Werthe von 80—100 Mark liefern. Der *Huamuchil*-Baum ist im tropischen Mexico heimisch, kommt auf dem ganzen Gebiete vor, wird aber auch wegen seiner wohlschmeckenden Früchte und weil er sehr rasch wächst, allgemein gezüchtet. Die langen und breiten Hülsenfrüchte, die an die Hülsen des Johannisbrotbaumes und an diejenigen von *Gleditschia triacanthus* erinnern, haben die Samen in eine sehr wohlschmeckende fleischige Hülle eingebettet, und eben diese fleischige Samenhülle dient als Nahrung. Die Früchte reifen am Ende der trockenen Jahreszeit und werden dann in ganz Mexico massenhaft in den Städten verkauft und in frischem, saftigem Zustande genossen. Ob sie längere Zeit hindurch haltbar

*) *Prometheus* XIV. Jahrg., S. 36.

sind, darüber fehlen uns Berichte; sie scheinen jedoch keinen Exportartikel zu bilden. Versuchsweise sollte jedoch *Pithecolobium dulce* in allen tropischen Ländern mit trockenen Sommern gepflanzt werden.

Zu den lorbeerartigen Pflanzen *(Laurineae)* gehört eine ebenfalls in Mexico und in Mittelamerika heimische Obstbaumart, nämlich die „Alligator-Birne“ *(Persea gratissima Gärtn.)*, von welcher wir einen fruchttragenden Ast in Abbildung 127 zur Darstellung bringen. Die Früchte haben die Grösse und theilweise auch die Form einer mittelgrossen bis grossen Birne, obwohl manche Varietäten rund, andere hingegen gurkenartig gebogen sind. In Abbildung 128 sehen wir eine ganze und eine halbe Frucht aus Porto Rico in halber natürlicher Grösse. Ausser in der Urheimat war dieser Baum bis in die jüngste Zeit wenig bekannt, verbreitet sich jedoch jetzt rapid in den entsprechend warmen Ländern. Seit einigen Jahren züchtet man ihn auch in Florida und Californien. Die Alligator-Birne ist eigentlich kein „Obst“ in dem Sinne, wie wir den Begriff aufzufassen pflegen, weil das Fruchtfleisch nicht süss ist. In der Mitte der halbirten Frucht sehen wir einen grossen Samenkern, welcher von lichtem Fruchtfleisch umgeben ist. Dieses Fruchtfleisch ist, abweichend von den meisten cultivirten Früchten, butterartig und hat auch die Consistenz von Butter, weshalb man es „*vegetable butter*“, d. h. „Pflanzenbutter“, nennt. Man geniesst es in den Tropen zum Gabelfrühstück mit Salz, Essig, Pfeffer als Salat in frischem Zustande; auch giebt man es in Suppe oder streicht es gleich Butter auf Brot. Der eigenartige Geschmack soll vorzüglich sein; auch solchen Personen, denen sie anfangs fremdartig mundet, soll diese „Pflanzenbutter“ später zu einem Lieblingsgerichte werden. Ueber den Werth dieses Pflanzenproductes liegen manche Berichte vor. Einen Beweis für seine Geschätztheit liefert schon der lateinische Artname „*gratissima*“ („die beliebteste“). Auf den klimatisch sehr günstig gelegenen Hawaii-Inseln sind bereits fast alle tropischen Früchte eingeführt, in mehr als hundert Arten; wir lesen aber in einem 1901 erschienenen amtlichen Berichte aus der Feder von Dr. Vm. C. Stubbs, dass *Persea gratissima* „vielleicht die anziehendste und populärste Frucht der Inselgruppe“ ist. Die Alligator-Birne ist also nur der Form nach einer Birne ähnlich, sonst hat sie mit diesem Obste nichts gemein. In der mexicanischen und überhaupt mittelamerikanischen Volkssprache heisst sie „*Aguacate*“, „*Ahuacate*“, „*Chico*“, in der spanischen Sprache *avocado* und in der englischen *alligator pear, midshipman's butter, vegetable butter, vegetable marrow*.

Abb. 124.



Ast von *Achras sapota* mit Früchten.

Die Frucht lässt sich nicht eben lange halten, was wohl die Ursache sein mag, dass man sie bis in die letzten Jahre ausserhalb ihrer Heimat wenig kannte. Nun kommen aber schon in mit Eis gekühlten Schiffen sowie in den „Eiswaggons“ *(refrigerator cars)* theils aus Cuba, theils aus Mexico Sendungen dieser Frucht in die grösseren Städte der Vereinigten Staaten, wo sie rapiden Absatz finden. In den betreffenden Tropengebieten hat man die Alligator-Birne bisher nur in beschränkter Menge für den Hausbedarf gezüchtet; auf einen Export ist ihre Cultur bisher nicht eingerichtet gewesen. Dieser Umstand erklärt die fast unglaublich hohen Preise, welche in den vornehmeren Städten (New York, Washington, Philadelphia u. s. w.) für sie gezahlt werden. In einem amtlichen Berichte lesen wir nämlich, dass Früchte ersten Ranges von *Persea gratissima* zu 30—60 Cents (1,20—2,40 Mark) per Stück verkauft werden. Die Nachfrage ist so gross, dass man ihr trotz dieser exorbitanten Preise nur in geringem Grade zu entsprechen im Stande ist. Die Zucht aus Samen wie die Cultur überhaupt ist leicht; die mittelgross werdenden Bäume wachsen rasch und tragen meistens reichliche Früchte. Es giebt verschiedene Varietäten, die auch verschiedenen Werth haben; durch Veredelung mittelst Samen-Zuchtauswahl hat man Sorten mit sehr grossen Früchten gewonnen. In der Regel sind die reifen Früchte äusserlich

rothbraun gefärbt, es soll jedoch Sorten geben, deren Früchte auch im reifen Zustande eine grüne Schale besitzen.

Abb. 125.



Der „mexicanische Mandelbaum“ oder Schirmbaum *(Terminalia catappa)*.

Wir haben in den obigen Besprechungen einige Pflanzen aufgeführt, die bisher in verhältnissmässig geringen Gebieten des tropischen bezw. subtropischen Amerika cultivirt werden, obwohl ein Theil von ihnen schon im heutigen ursprünglichen Zustande volle Aufmerksamkeit verdient, ein anderer Theil aber wohl werth ist, mit aller Sorgfalt veredelt zu werden. Wir haben schon erwähnt, dass die heutige Menschheit viel zu einseitig ist und in Bezug auf Nähr- und Nutzpflanzen sich auf eine verhältnissmässig geringe Artenzahl beschränkt. Man könnte das sogar auch hinsichtlich der Zierpflanzen sagen; denn in den meisten Gärten findet man immer nur dieselben, etwa 15—20 Blumenpflanzen, die eben in Mode stehen. Der heutige Verkehr hat aber bereits fast sämmtliche Zonen unseres Planeten in innige, rasche Verbindung mit einander gebracht, und es steht kaum ein ernstliches technisches Hinderniss mehr im Wege, dass die zartesten Früchte der Tropen in ganz frischem, geniessbarem Zustande im hohen Norden ankommen. Wenn auf der anderen Erdhälfte bereits die schwer haltbaren Früchte von *Persea gratissima* von Cuba in tadellosem Zustande in die nordischen Grossstädte gelangen, so steht dieser Möglichkeit wohl auf unserer Erdhälfte ebenfalls keine unüberwindliche Schwierigkeit im Wege. Es wird die nächste Aufgabe sein, zu versuchen, alle diejenigen Pflanzen, die in verschiedenen warmen Ländern der Erde sich dem Menschen nutzbringend erweisen, in Kleinasien, Syrien, Afrika (die mit geringerer Temperatur fürlieb nehmenden auch auf den Inseln des Mittelländischen Meeres) einzubürgern. Wir wiederholen: zu versuchen. Denn jeder neuen Unternehmung in grösserem Maassstabe müssen Versuche vorangehen. Mit jeder neu vorzunehmenden Acclimatisirung ist die Möglichkeit des Misslingens verbunden. Und da Privatpersonen sich nicht gern einem Misserfolg aussetzen, so sind — wie es in allen Ländern, welche der Nordamerikanischen Union angehören, und theilweise auch schon in anderen der Fall ist — in sämmtlichen subtropischen und tropischen Gebieten gut eingerichtete Versuchsstationen nöthig, die sich mit der Beschaffung des Zuchtmaterials aus allen Erdtheilen befassen, es auf seine Verwendbarkeit untersuchen und — die Hauptsache! — weiter veredeln sollten. Eben die Veredelung durch künstliche Zuchtwahl der Sämlinge liegt hinsichtlich der Bäume in unserem rasch lebenden Zeitalter überaus im Argen. Es dürfte kaum jemals vorkommen, dass eine Privatperson solche langsam wachsenden Pflanzen, die oft erst im fünfzehnten Jahre gründlich beurtheilbare Früchte tragen, behufs Auswahl aus Samen züchten und die entsprechenden Kreuzbefruchtungen unter-

Abb. 126.



Der „*Huamuchil*“-Baum *(Pithecolobium dulce)*.

nehmen würde. Und das ist eben kein Wunder; denn solche Arbeiten führen meistens nur dann zu einem erspriesslichen Erfolg, wenn sie im Laufe des Lebens mehrerer menschlicher Generationen ununterbrochen fortgesetzt werden. Wer

den Anfang macht, kann niemals wissen, ob seine Nachkommen seine begonnenen Arbeiten fortsetzen werden, oder besser gesagt: fortsetzen können. Zu solchen Unternehmungen sind staatlich gesicherte Institutionen nöthig. Die Arbeiten sind Fachleuten anzuvertrauen, die infolge natürlicher Neigung solchen Versuchen zugethan sind, und dürfen selbst durch etwaigen Austritt oder Tod eines oder des anderen Beamten keine Unterbrechung erfahren. Würde man nur erst einmal diese Sache in einen geregelten Gang bringen, so würde es sich alsbald zeigen, welche wunderbaren Erfolge sogar bei manchen solchen Pflanzen erreichbar sind, die auf den ersten Blick kaum etwas Besonderes versprechen. Wir wissen, was die Blumengärtnerei aus den bescheidensten wilden Blumenpflanzen machen kann, und mit den übrigen nützlichen Pflanzen geht es ebenso. Es ist ja bekannt, dass alle diese Pflanzen in ferner Vergangenheit sich aus einfachen Wasserorganismen, aus Algen u. dergl. bis zu ihrem heutigen Habitus entwickelt haben, und es ist natürlich, dass der Mensch diese Veränderungen auf zielbewusste Art und Weise

Abb. 127.



Ast von *Persea gratissima* mit Früchten.

ins Unendliche weiterführen kann. Um das aber möglich zu machen, müssen Leute dazu berufen werden, die nur diese Arbeit zu übernehmen haben und von anderen Aufgaben möglichst frei sind.

Wir wollen schliesslich nochmals besonders betonen, dass manche solche Nutzpflanzen, deren Früchte ganze Märkte beherrschen, noch verhältnissmässig neu für die Wissenschaft sind, dass man oft nicht einmal weiss, von welchen

Abb. 128.



„Alligator-Birne" (Frucht von *Persea gratissima*).
(1/2 natürl. Grösse.)

schon bekannten oder erst noch wissenschaftlich zu beschreibenden Species die von Millionen genossenen Früchte stammen! Der menschlichen Fachkenntniss und der zielbewussten wissenschaftlich-praktischen Arbeit steht hier ein unendliches, überaus wichtiges und kaum betretenes Gebiet offen! [8832]

Ueber den gegenwärtigen Stand und die Bedeutung der Geschichte des Zinkes für die moderne naturwissenschaftliche Forschung.

Von PAUL DIERGART, Berlin.

(Vortrag, gehalten in der 75. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu Cassel am 24. September 1903.)*)

Die nachfolgenden Darlegungen haben den Zweck, in ganz grossen Zügen über den jetzigen Stand und die Bedeutung der Geschichte des Zinkes für die moderne naturwissenschaftliche Forschung zu berichten.

---

*) Der vorstehende Vortrag ist in der obigen Form mit unwesentlichen Aenderungen gehalten worden, jedoch unter selbstverständlicher Weglassung der Daten.

Vorab möchte ich Einiges zur alten Geschichte der wichtigsten Zinklegirung, des Messings, mittheilen. Wiederholte Erörterungen über diesen Gegenstand, die ich bis vor kurzem in der *Zeitschrift für angewandte Chemie**) und im *Journal für praktische Chemie***) zu führen Gelegenheit gehabt habe, haben folgendes Ergebniss gezeitigt: Die philologischen Ansichten zur alten Geschichte des Messings sind durch ihre chemisch-technologische Besprechung bestätigt und ergänzt worden. Den semitischen und hamitischen Völkern des Alterthums ist der Stoff unbekannt gewesen, von den Japhetiten (Indoeuropäern) lässt sich die Bekanntschaft damit zur Zeit nur bei den Griechen und Römern des späteren Alterthums (vom 1. vorchristlichen Jahrhundert ab) mit Sicherheit nachweisen. Die fachmännische Erörterung der betreffenden Belegstellen der classischen Schriftsteller Griechenlands und Roms hat keinen sicheren Anhalt für ihre Identificirung mit Messing ergeben. Der von den Philologen mit „Messing" übersetzte altgriechische ορείχαλκος und das von dort nach Rom entlehnte *oreichalcum* ist vielmehr erst vom 1. vorchristlichen Jahrhundert ab aufwärts mit Sicherheit als das, was wir heute Messing nennen, zu erkennen. Was ορείχαλκος in der classischen Zeit bedeutet hat, diese Frage ist nach wie vor offen geblieben und wird es vorläufig auch wohl bleiben. Messing scheint es jedenfalls damals nicht gewesen zu sein, was mit Rücksicht auf die allgemeine Geschichte der Realien bekanntlich nicht im geringsten wundernehmen könnte. Als besonders schwerwiegend in der Beurtheilung der Frage in classischer Zeit tritt der Umstand hinzu, dass archäologische Beweise aus jener Zeit uns nirgends bekannt geworden sind. Wir glauben aber, es verantworten zu können, wenn wir den Gräcisten zur Uebersetzung des classischen Wortes die Bezeichnung „Kupferlegirung" empfehlen, solange wir nicht besser unterrichtet sind.

Eng verbunden mit der alten Geschichte des Messings ist diejenige seines Bestandtheiles, des Zinkes. Altmeister Kopp lässt erst den als Libavius bekannten Andreas Libau, jenen ersten Paracelsus-Forscher, Ende des 16. Jahrhunderts mit Sicherheit die erste Kenntniss des metallischen Zinkes haben. Für die anwesenden Herren der Paracelsus-Forschung mag es von Interesse sein, dass das Wort „der Zincken" in Hohenheims *Tractat von Mineralien,* wo er zuerst zu den Metallen, bezw. ihren Bastarden gerechnet wird, als solches in der Luft zu schweben scheint, zumal Paracelsus ebensowenig wie der später lebende oder nicht lebende Pseudo-Basilius Etwas über die Darstellung des „Zincken" verräth und dieser unter dem „Zincken" kein eigentliches Metall versteht.

Die wiederholten neueren Versuche, die erste Kenntniss des Metalles früher und ganz früh zu legen, erscheinen misslungen. Vor allem haben die Philologie und theilweise auch Chemiker in dem altgriechischen ψευδάργυρος, der sich bei Strabo als ἅπαξ εἰρημένον findet, metallisches Zink zu finden geglaubt, gestützt auf einen angeblichen prähistorischen Zinkfund aus Siebenbürgen. Die chemisch-technologische Seite der Frage, selbstredend unter eingehender Berücksichtigung der antiken Verhältnisse, ist erfreulicherweise wiederholt und von verschiedener Seite Gegenstand der Besprechung in den eingangs erwähnten Zeitschriften letzthin gewesen. Ergebniss ist die Unhaltbarkeit der obigen Uebersetzung. Leider ist es bis jetzt nur negativ geblieben; ich hoffe aber, durch meinen mineralogisch-geologischen Briefwechsel, den ich seit einiger Zeit mit Fachleuten in Kleinasien pflege — dort hat es nämlich nach dem Strabonischen Bericht ψευδάργυρος gegeben —, in meiner dritten Arbeit über ψευδάργυρος aus der Mineralogie der in Frage kommenden Gegend technologische Schlüsse ziehen und demnächst eine positivere Stellung einnehmen zu können.

In Bezug auf die Archäologie des Zinkes bemerke ich, dass die oben erwähnte Datirung des Zinkfundes bereits vom verstorbenen Virchow seinerzeit in der *Zeitschrift für Ethnologie**) mit Recht angezweifelt worden ist, und dass er die Gültigkeit der frühen Datirung daselbst mit Recht von der Beantwortung einer Reihe von Fragen, die näheren Fundumstände betreffend, abhängig gemacht hat. Da mir aus der Litteratur nichts Weiteres hierzu bekannt geworden war, hatte ich den Finder des Stückes, das in Anthropologenkreisen rühmlichst bekannte Fräulein Dr. Sophie von Torma in Siebenbürgen, und den Vertheidiger der Prähistorie jenes Fundes, Herrn Dr. Otto Helm-Danzig, zu Anfang dieses Jahres brieflich um die Beantwortung solcher und anderer Fragen gebeten. Leider sind aber Beide bereits verstorben, so dass der Zweifel an der Prähistorie jenes Zinkfundes mindestens noch besteht. Herr Professor Ranke-München, der Schriftleiter des *Archivs für Anthropologie,* ermächtigt mich, seine Ansicht mit der prähistorischen Datirung jenes Fundes zu identificiren. Ich persönlich kann mich dieser Meinung aus den oben erwähnten Gründen nicht

*) S. *Zeitschr. f. angew. Chemie* 1901, S. 1297 ff.; 1902, S. 511 ff., 761 ff., 1217 ff.; 1903, S. 85 ff., 253 ff., 350 ff.

**) S. *Journ. f. prakt. Chemie* N. F. Bd. 66 (1902), S. 339 ff.; N. F. Bd. 67 (1903), S. 326 ff., 429 ff.

*) S. *Verhandlungen d. Berl. Ges. f. Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte* 1896, S. 338 ff. (Diese *Verhandlungen* sind meist den betreffenden Jahresbänden der *Zeitschrift für Ethnologie* angegliedert.)

anschliessen, namentlich aber, weil mir die Kenntniss der keineswegs einfachen Metallurgie des Zinkes in jenen Zeiten aus technischen und archäologischen Gründen kaum denkbar erscheint.

Es liegen auch Versuche vor, wenigstens das spätere Mittelalter das metallische Zink kennen zu lassen. Auch heute liest man zuweilen noch, dass das Zink durch portugiesische Kaufleute von Ostindien nach Europa eingeführt worden sei, indem man die mittelalterlichen orientalischen Wörter *calaem* und *tutanego* mit „Zink“ identificirt. Die allerdings noch nicht abgeschlossene Untersuchung straft aber diese Wiedergabe Lügen, zumal mir eine ethnologische Stütze dafür nicht bekannt geworden ist. An ausreichender indologischer Prüfung und Werthung des philologischen Materials scheint es auch noch zu mangeln. Ganz besonders und neuerdings hat man dem persischen Mittelalter die Kenntniss jenes Metalles zuzuschreiben versucht. Ich bin deshalb im letzten Heft der *Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften**) mit Unterstützung eines gewiegten Iranisten dieser Frage näher getreten. Bei Berücksichtigung sämmtlicher in Frage stehenden naturwissenschaftlichen und philologischen Disciplinen hat sich auch hier diese Uebersetzung als unhaltbar erwiesen.

So ist denn Alles beim alten geblieben, und Kopps Ansicht besteht heute noch, d. h. die erste Kenntniss des metallischen Zinkes liegt nicht vor Ende des 16. Jahrhunderts n. Chr. Und wenn nicht neue Funde metallischer und litterarischer Art uns eines Besseren belehren, wird sie auch bis auf weiteres bestehen bleiben.

Die Geschichte des Zinkes ist eines der lehrreichsten und am meisten fesselnden Capitel aus der Geschichte der Realien. Sie fordert selbst den engherzigsten und kurzsichtigsten Forscher zur Berücksichtigung aller der Disciplinen heraus, die bei derartigen Untersuchungen das Handwerkzeug bilden. Neben den jedem Laien in die Augen fallenden Wissenschaften der Chemie und Linguistik harren wichtige andere naturwissenschaftliche und philologische Disciplinen ihrer Ausnutzung. Die mineralogisch-geologische Betrachtung des linguistischen Materials lässt eine Technologie entstehen, die unter dem Schleier der Antike besondere Theilnahme erheischt, und archäologisch-ethnographische Erwägungen bahnen mit specifisch-geschichtlichen und anderen Erörterungen neue Wege und führen zu nie geahnten Zielen. Wie überall in der Culturhistorie, so müssen auch hier die Autoren der verschiedensten alten und neuen Sprachen gehört werden, und das einzuholende Urtheil von Fachleuten selbst auf dem kleinsten Specialgebiete muss Kleinod sein. Nur vereinte Kraft von Vielen bürgt hier für eine objective, einwandfreie Forschung, und deshalb müssen wir uns die aus dem Namen hervorgehenden Tendenzen jener „Association littéraire et artistique internationale“, die in allernächster Zeit in Weimar tagen wird, in unsere Interessensphäre übertragen, voll und ganz zu eigen machen. Die internationale Forschung ganz besonders in der Geschichte der Cultur ist die *conditio sine qua non,* und eine aufs allersorgfältigste auszuführende internationale Bibliographie der gesammten Wissenschaften mit grösster Uebersichtlichkeit wäre auf dem Bücher- und Zeitschriftenmarkt eine der wünschenswerthesten Erscheinungen von bedeutendem wissenschaftlichem und materiellem Werthe.

Das Studium der Geschichte des Zinkes befriedigt nicht nur geschichtliche Ideale, einen Baustein zum hehren Gebäude der Culturhistorie heranzuschleppen, sondern es lehrt ganz besonders die heutige Forschung Umwege vermeiden, denen das metallische Zink grösstentheils seine späte Kenntnissnahme seitens der Culturvölker verdankt. Scheidung von praktischer Erfahrung und ihrer wissenschaftlichen Ausnutzung, das ist auch hier der Grund des langsamen Fortschrittes. Solange lediglich der Geist der Empirie das Scepter geführt hat, ist keinerlei Fortschritt zu bemerken. Gemeinsames Hand-in-Hand-Gehen von Wissenschaft und Praxis verbürgt das Gegentheil. Das hat uns die Methode Kekulés gezeigt, der in neuerer Zeit unsere Theerfarben-Industrie bekanntlich ihren Siegeslauf verdankt, als dessen jüngste Wirkung nicht zum mindesten die hiesige Ehrung Graebes, des Entdeckers des Alizarins, anzusehen ist. In diesem Sinne möchte ich Sie ganz besonders an die beiden Vorträge erinnern, welche die Entwickelung unserer deutschen chemischen Industrie von der berufensten Seite in herrlicher Weise zum Ausdruck bringen und in der *Chemischen Industrie**) letzthin von ihren Verfassern Otto N. Witt und C. Glaser in dankenswerther Weise weiteren Kreisen zugänglich gemacht sind.

Die Geschichte des Zinkes birgt somit eine energische Warnung auf dem mühevollen Wege zur naturwissenschaftlichen, insonderheit chemischen Erkenntniss in sich. Sie ist aber, wie aus dem Gesagten hervorgeht, keineswegs als abgeschlossen zu betrachten, sondern sie bietet dem Forscher noch eine Fülle lehrreicher und fesselnder Einzel- und Gesammtuntersuchungen.

[9004]

Omnibus mit elektrischem Oberleitungsbetrieb.

Mit vier Abbildungen.

Die obige Bezeichnung wird von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft für die

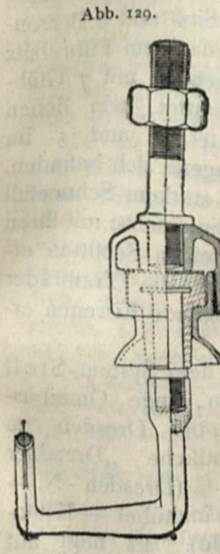
---

*) 1903, Heft 2, S. 150 ff. (Hamburg, Leopold Voss.)

*) 26. Jahrg. 1903, Nr. 7 u. 12.

bisher in der Regel „gleislose Strassenbahnen" genannten Verkehrsanlagen angewendet, weil da, wo keine Gleise sind, auch nicht von Bahnen gesprochen werden kann. Auch der landläufige Name „Omnibus" ist gewählt worden, weil es sich bei diesem Verkehr noch zunächst um die Massenbeförderung von Personen handelt. Diesen Gründen wird man zustimmen und gegen die Correctheit der Bezeichnung kaum Etwas einwenden können. Es will uns indessen scheinen, dass die Bezeichnung für den allgemeinen, sozusagen für den Hausgebrauch zu lang ist. Das hat wohl auch die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft empfunden, die deshalb gleichbedeutend vom „elektrischen Omnibus" spricht; damit verwischt sie aber den Unterschied zwischen den elektrischen Omnibussen mit Oberleitung und den ehemaligen elektrischen Omnibussen mit Selbstantrieb; da diese schwerfälligen Rasselwagen jedoch kaum wieder zu neuem Leben erwachen werden, so wird sich gegen die abgekürzte Bezeichnung „elektrischer Omnibus" auch kaum Etwas einwenden lassen.

Abb. 129.

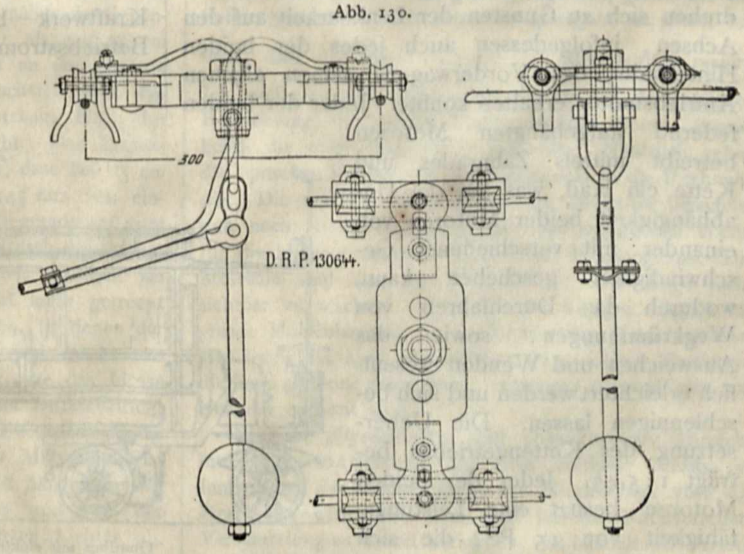


Omnibus mit elektrischem Oberleitungsbetrieb: Stabilit-Isolator zum Tragen der Oberleitung.

Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, die sich unseres Wissens bisher nicht am Wettbewerb in der Herstellung dieser Verkehrsmittel betheiligte, ist jetzt in ihn eingetreten und hat zu diesem Zweck das System Stoll-Dresden mit allen Patenten für das In- und Ausland zur alleinigen Ausführung erworben. Das System hat in verschiedenen Punkten Aehnlichkeit mit dem im *Prometheus* XIV. Jahrgang, S. 389 ff. beschriebenen System der Braunschweigischen Maschinenbau-Anstalt, wie ein Vergleich der dieser Beschreibung beigegebenen Abbildungen (270, 271 u. 273) mit unseren heutigen (130 u. 131) leicht erkennen lässt. Die Art der Stromabnahme ist unverkennbar ähnlich, im System Stoll jedoch mechanisch vereinfacht. Auf den beiden mit 30 cm Abstand parallel laufenden 8 mm dicken Kupferdrähten der Oberleitung, die mittels Isolatoren aus Stabilit (Abb. 129) von Gittermasten an 3 m langen Auslegern 6 m über dem Erdboden getragen werden, läuft mit seinen 4 Rollen der Stromabnehmer (Abb. 130). Er besteht aus einem vierrädrigen Contactwagen, dessen Räder paarweise auf dem positiven und dem negativen Draht laufen und den Arbeitsstrom abnehmen bezw. ihn nach verrichteter Arbeit in den Motoren zur Rückleitung an den andern Draht abgeben. Der Contactwagen wird jedoch nicht, wie bei anderen Systemen, durch einen kleinen Motor angetrieben, sondern vom Omnibus mittels des biegsamen Leitungskabels nachgezogen. Diese Vereinfachung hat ihn weniger empfindlich gegen Betriebsstörungen, billiger und wesentlich leichter gemacht, denn er wiegt nur 3,5 kg. Ein Entgleisen des Wagens wird durch die tiefe Lage seines Schwerpunktes verhütet, die dadurch erreicht worden ist, dass eine metallene Kugel mittels eines 60 cm langen Stabes an dem Contactwagen beweglich aufgehängt ist; sie bewirkt das Zurückdrängen des Wagens auf die Fahrdrähte im Beginn des Entgleisens. Ausserdem sind an den Rollenlagern Bügel angebracht, die ein Herabfallen des Wagens von den Leitungsdrähten verhindern, wenn unter aussergewöhnlichen Umständen dennoch ein Entgleisen zu Stande gekommen sein sollte.

In die Kugelstange des Contactwagens ist das biegsame Leitungskabel eingeführt, das mittels Steckcontacts mit der über dem Führersitz senkrecht stehenden Stange verbunden ist. Diese Einrichtung macht alle Weichen auf der Strecke entbehrlich, da beim Begegnen zweier Wagen die Führer nur die ansteckbaren Kabel und damit auch die Stromabnehmer austauschen, was sich ohne Aufenthalt bewirken lässt.

Abb. 130.



Omnibus mit elektrischem Oberleitungsbetrieb: Der Stromabnehmer.

Wie beim Braunschweigischen System, so hat auch beim Stoll'schen der Wagen drei

Achsen. Der den Wagenkasten tragende Hinterwagen ruht mittels Drehzapfens auf dem ein Drehgestell bildenden zweiachsigen Vorderwagen, der, abgesehen von der Beleuchtungseinrichtung,

Abb. 131.



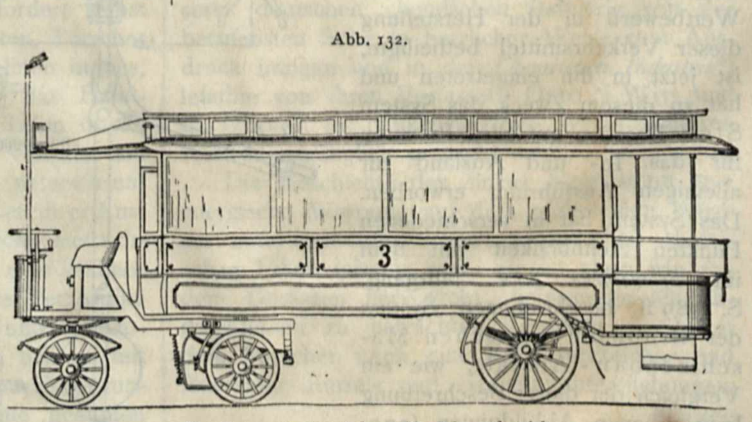
Omnibus mit elektrischem Oberleitungsbetrieb:
Wagen für 12 Sitz- und 4 Perronplätze mit freiem Führersitz.

die gesammte elektrische Ausrüstung des Wagens, sowie den Führersitz trägt. Vom letzteren aus ist die Vorderachse mittels Steuerrades zum Lenken des Wagens drehbar. Alle sechs Räder drehen sich zu Gunsten der Lenkbarkeit auf den Achsen, infolgedessen auch jedes der beiden Hinterräder des Vorderwagens seinen eigenen Antriebsmotor erhalten konnte. Jeder der beiden federnd aufgehängten Motoren betreibt mittels Zahnrades und Kette ein Rad, was bei der Unabhängigkeit beider Motoren von einander mit verschiedener Geschwindigkeit geschehen kann, wodurch das Durchfahren von Wegkrümmungen, sowie das Ausweichen und Wenden wesentlich erleichtert werden und sich beschleunigen lassen. Die Uebersetzung des Kettengetriebes beträgt 1 : 5,43. Jeder der beiden Motoren besitzt eine Leistungsfähigkeit von 15 PS, die sich in der Praxis als die zweckmässigste erwiesen hat. Sie genügt, um Steigungen bis zu 1 : 10 anstandslos zu überwinden. Je nach der Belastung sind die Umdrehungszahl, der Wirkungsgrad der Motoren und die Fahrgeschwindigkeit verschieden. Bei halber Belastung werden mit 900 Umdrehungen in der Minute 23,7 km, bei anderthalbfacher Belastung mit 480 Umdrehungen 12,6 km Geschwindigkeit in der Stunde erzielt.

Die Abbildung 131 stellt einen Wagen für 12 Sitz- und 4 Perronplätze mit freiem Führersitz, die Abbildung 132 einen Wagen für 20 Sitz- und 6 Perronplätze mit überdachtem Führersitz dar. Der Wagen ist mit 7 Glühlampen ausgestattet, von denen 2 in Signallaternen und 5 im Innern des Wagens sich befinden. Im Winter bei starkem Schneefall lässt sich die Hinterachse mit ihren Rädern durch einen Schlitten ersetzen, während die Treibräder leicht aufzubringende Eisreifen erhalten.

Eine nach dem System Stoll erbaute, 5,2 km lange Omnibuslinie ist die bei Dresden im Betriebe befindliche „Dresdner Haide - Bahn" (Dresden - N.— Arsenal — Schänkhübel — Klotzsche-Königswald). Es liegt auf der Hand, dass durch den Fortfall des Gleises Omnibuslinien dieser Art eine grosse Anpassungsfähigkeit sowohl in technischer als wirthschaftlicher Beziehung besitzen und sich z. B. für Badeorte, die seitab von Eisenbahnen liegen und nur im Sommer Verkehr haben, besonders zweckmässig erweisen, zumal heute auch schon kleine Badeorte ein Kraftwerk besitzen, das den erforderlichen Betriebsstrom liefern kann. a. [8941]

Abb. 132.



Omnibus mit elektrischem Oberleitungsbetrieb:
Wagen für 20 Sitz- und 6 Perronplätze mit überdachtem Führersitz.

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Seit der Erfindung von Fernrohr und Mikroskop, seit etwa drei Jahrhunderten, arbeitet man daran, diese Instrumente zu vervollkommnen. Das bisher Erreichte ist gewiss erstaunlich; man denke bloss an Spiegelteleskope von 2 m

Durchmesser und 8000facher Vergrösserung, die fern aufdämmernde Nebelflecke in Sternhaufen aufzulösen vermögen!

Mit den Mikroskopen dachte man das Erreichbare erreicht zu haben, als man Theilchen, deren Grösse eine halbe Lichtwellenlänge — etwa 3 zehntausendstel Millimeter — betrug, sichtbar machte. Doch ist es neuerdings den Herren Siedentopf und Zsigmondy*) in Jena gelungen, die Leistungsfähigkeit des Mikroskops in dieser Richtung zu erhöhen und Theilchen sichtbar zu machen, deren Grösse noch etwa 50mal kleiner ist.

Um sich klar zu machen, wovon die Sichtbarmachung eines kleinen Theilchens, z. B. von Bakterien oder Molecülen, abhängt, muss man von dem Bau und den physiologischen Functionen des Auges ausgehen. Man muss sich zunächst fragen, wieviel Licht ein Punkt aussenden muss, damit er noch gesehen wird, z. B. ein Stern; sodann, wieweit von einander die Punkte eines Punktsystems, z. B. eines Sternhaufens, liegen müssen, damit man jeden gesondert sieht.

Physiologisch ausgesprochen lautet die erste Frage: Auf welches Minimum von Lichtenergie reagirt das menschliche Auge noch? Man hat gefunden, dass eine Beleuchtungsstärke von $\frac{1}{10^8}$ Meterkerzen noch einen merklichen Lichteindruck im Auge hervorruft. Es ist das die Helligkeit einer Paraffinkerze in 10 km Entfernung; natürlich wird hierbei von der Lichtabsorption in der Luft abgesehen. Eine solche Helligkeit besitzt etwa ein Stern sechster Grösse.

Die physiologische Bedingung dafür, dass ich zwei Punkte noch als getrennt wahrnehme, ist die, dass das Licht dieser beiden Punkte zwei verschiedene lichtempfindliche Elemente, zwei Zapfen unserer Netzhaut erregt. Die Anzahl der Zapfen pro Flächeneinheit ist hierfür maassgebend.

Das Linsensystem unseres Auges entwirft von einem Gegenstand ein um so grösseres Bild, je näher der Gegenstand dem Auge gerückt wird. Näher als auf 25 cm darf man jedoch den Gegenstand nicht an das normale Auge heranbringen, weil sonst das scharfe Bild des Gegenstandes nicht mehr auf die Netzhaut fällt, das Auge den Gegenstand also unscharf sieht. Das Linsensystem unseres Auges ist nun so gebaut, dass bei 25 cm Entfernung von zwei Punkten, die 0,145 mm von einander liegen, Bilder entworfen werden, die gerade auf zwei neben einander liegende Zapfen fallen, so dass die Punkte noch als getrennt wahrgenommen werden. Liegen sie näher zusammen, so wird man sie nicht mehr getrennt sehen. Das Mikroskop liefert nun Bilder, in denen der Abstand der Theilchen vergrössert ist, und macht uns dadurch auch solche noch wahrnehmbar, die das blosse Auge nicht mehr getrennt sieht; es findet Differenzirung statt, wo das nackte Auge nur eine structurlose Masse erschaut. Diese Auflösungsfähigkeit des Mikroskops ist durch physikalische Gesetze begrenzt. Sie hängt von den optischen Eigenschaften des Mikroskops und von der Wellenlänge des zur Bestrahlung benutzten Lichtes ab. Eine 900fache Vergrösserung leistet im weissen Licht das Aeusserste. Sie liefert von zwei Punkten, die 0,00016 mm von einander liegen, dem Auge ein Bild, in dem der Abstand dieser Punkte 0,145 mm ist, dieselben also eben noch getrennt gesehen werden können. Punkte, die ich bei 900facher Vergrösserung nicht getrennt sehe, werde ich auch bei stärkerer Vergrösserung nicht optisch trennen können. Ich sehe z. B. bei 2000facher Vergrösserung das ganze Bild wohl grösser, aber ich sehe keine neuen Details.

Die Punkte selbst, die ich mit dem Mikroskop erkenne, können natürlich weit kleiner sein als 0,00016 mm, sie müssen nur eine so starke Leuchtkraft besitzen, dass die untere Grenze der Lichtempfindlichkeit des Auges überschritten ist.

Die neue Anordnung, von der hier berichtet werden soll, macht sich dies zu Nutze und besteht im wesentlichen darin, dass die Leuchtkraft der kleinen Theilchen künstlich sehr gross gemacht wird. Durch eine starke focale seitliche Beleuchtung werden die kleinen Theilchen selbstleuchtend gemacht. Mit Hilfe von Linsen und Blenden wird ein lichtstarker Beleuchtungskegel, dessen Achse senkrecht zur Mikroskopachse liegt, auf dem zu untersuchenden Object vereinigt. Die dadurch selbstleuchtenden Theilchen entwerfen durch Beugungskegel von sich Beugungsbilder in das Mikroskop hinein. Die Anordnung ist nun so getroffen, dass die Achsen des Beleuchtungs- und des Beugungskegels genau auf einander senkrecht stehen; dadurch wird erreicht, dass der Beleuchtungskegel, der viel heller ist als der Beugungskegel, den letzteren nicht überdeckt und unsichtbar macht, wie das bei einer Beleuchtung von unten geschehen würde. Dasselbe Princip der seitlichen Beleuchtung hat man, wenn in ein dunkles Zimmer durch einen Spalt ein Bündel Sonnenstrahlen eintritt. Befindet sich das beobachtende Auge in einer zu den Lichtstrahlen senkrechten Ebene, so werden ihm die Staubtheilchen der Luft, welche man für gewöhnlich nicht sehen kann, im Sonnenlichte sofort sichtbar. Die kleinste auf diese Weise sichtbar zu machende Flächengrösse berechnet sich auf 36 milliontel Quadratmillimeter; sie hängt einmal von der unteren Grenze der Lichtempfindlichkeit des Auges und andererseits von der specifischen Lichtintensität der gebeugten Strahlen ab, die hier, im günstigsten Falle, gleich der der Sonne gesetzt ist. Die Berechnungsaufgabe ist diese: Ich weis, dass das Auge noch auf $\frac{1}{10^8}$ Meterkerzen reagirt. Ich suche nun die kleinste Fläche, die bei der stärksten Beleuchtung, die ich zur Verfügung habe (Sonne, Bogenlicht), die obige Lichtstärke bekommt. Natürlich gehen die optischen Constanten des Instruments in die Rechnung ein. Die mittlere Flächengrösse der Molecüle berechnet sich noch 10mal kleiner als der oben angegebene Werth für die kleinste sichtbar zu machende Flächengrösse. Die Molecüle sind also auf diese Weise dem Auge nicht sichtbar zu machen. Wohl ist dies dagegen möglich für grosse Molecularcomplexe, z. B. Eiweiss, Kartoffelstärke. Bedingung ist aber immer, dass zwei solcher Theilchen, die man getrennt sehen will, wenigstens 0,00016 mm von einander entfernt sind.

Eine in physikalischer und physiologischer Hinsicht interessante Anwendung hat diese Methode bereits gefunden bei der Untersuchung von Mischfarben, über die Herr Raehlmann*) auf der letzten Naturforscher-Versammlung zu Cassel berichtete. Es handelt sich darum, festzustellen, warum Gelb und Blau gemischt Grün geben. Bei Untersuchungen mit bisher benutzten Mitteln war weder ein Unterschied der Formen der einzelnen Farbtheilchen, noch ihrer Farbe wahrzunehmen.

Mit dem neuen Hilfsmittel liess sich nun feststellen,

---

*) *Annalen der Physik* IV. Folge, 10. Band (1903), S. 1.

*) Vergl. *Die ophthalmologische Klinik* 7. Jahrg. (1903), Nr. 16, und *Berichte der Deutschen Physikalischen Gesellschaft* 1. Jahrg. (1903), Heft 18/19.

dass die kleinsten Theilchen reiner Farben nach Grösse, Farbe und Bewegung charakteristisch sind und jederzeit wiedererkannt werden können, was möglichenfalls eine neue Methode der Analyse von Farbstoffen begründen kann. Preussischblau zeigte z. B. in wässeriger Lösung tiefviolette bewegte Theilchen, deren Grösse etwa 1—2 hunderttausendstel Millimeter beträgt.

Mischt man nun zwei solcher reinen Farben in Wasser und erhält dadurch eine Mischfarbe, so kann dies auf zwei Weisen zu Stande kommen. Einmal beobachtet man durch das Mikroskop, dass in der Mischfarbe die kleinsten Theilchen der angewandten Farben neben einander vorhanden sind und sich ohne Berührung bewegen, z. B. bei Mischung von Chromgelb und Preussischblau. Mit blossem Auge sehen wir diese Theilchen aber nicht mehr getrennt, weil ihr Abstand zu klein ist und sich mehrere, gelbe und blaue, auf einem Zapfenquerschnitt abbilden und dort durch ihr Zusammenwirken die Empfindung von Grün erregen. Die Farbenmischung ist in diesem Falle eine physiologische. Wir selbst sind es, die sie vollziehen. Dies ist, wie sich jetzt herausstellt, auch zuweilen der Fall bei Farben, die man bisher als chemisch rein bezeichnete; sie sind also Mischfarben.

Die zweite Art der Farbenmischung ist eine chemische, indem nach der Vermengung der beiden reinen Farben, z. B. Chromgelb und Ultramarin, in Wasser von den kleinsten Theilchen derselben Nichts mehr zu sehen ist. Statt dessen sieht man neue Theilchen, die nach Form, Farbe und Bewegung von den früheren verschieden sind. Eine chemische Vereinigung der beiden Farbstoffe ist die Ursache.

Zuweilen umhüllen sich auch bei der Vermischung die Farbkörperchen des einen Farbstoffes mit einer feinen Hülle des anderen Farbstoffes, durch welche der Kern hindurchschimmert, wie im Gemälde die Farbe des Grundes durch die Lasur. Dies tritt beim Vermischen von Naphtolgelb und Preussischblau ein. Dass diese Umhüllungen durch elektrische Einflüsse zu Stande kommen, indem der eine Farbstoff positive, der andere negative Theilchen besitzt und diese sich gegenseitig anziehen, ist nach den bisherigen Versuchen von Raehlmann nicht unwahrscheinlich.

Das neue Hilfsmittel hat sich bei diesen Untersuchungen, wie es scheint, als leistungsfähig erwiesen. Ob es in der Bakteriologie ähnliche Erfolge erringen wird, ob es dort bisher vergebens gesuchte Bakterien sichtbar machen wird, muss man abwarten. Dr. G. ANGENHEISTER. [9033]

* * *

Fahrgeschwindigkeit der Postdampfer. Das englische General Post Office hat eine die Zeit vom 1. Januar bis 31. December 1902 umfassende Zusammenstellung über die Fahrgeschwindigkeit der die Post zwischen New York und London bezw. Paris befördernden Postdampfer veröffentlicht, aus der hervorgeht, dass der Dampfer *Kronprinz Wilhelm* des Norddeutschen Lloyd die Post zwischen New York und Plymouth am schnellsten besorgt hat. Er hat im October die Reise in 5 Tagen, 15 Stunden und 5 Minuten zurückgelegt; bei der nächstbesten Reise im Januar brauchte er 28 Minuten mehr, nur zwei Minuten weniger als der Dampfer *Kaiser Wilhelm der Grosse* des Norddeutschen Lloyd, der im September in 5 Tagen, 15 Stunden und 35 Minuten Plymouth erreichte. Der Dampfer *Deutschland* der Hamburg-Amerika-Linie machte dieselbe Reise im December in 5 Tagen, 15 Stunden und 56 Minuten. Nach diesen geringen Unterschieden der Fahrzeiten wird man die Schnelligkeit dieser drei Dampfer als gleich annehmen dürfen. Grösser werden die Unterschiede in der Reihenfolge der englischen Dampfer; von ihnen hat die *Lucania* die kürzeste Reise in 5 Tagen, 19 Stunden und 40 Minuten gemacht, während die nächsten Fahrten schon 3, 4 und mehr Stunden länger dauern. Dabei befinden sie sich den deutschen Dampfern gegenüber in so fern im Vortheil, als sie das auf der Reise von New York näher als Plymouth liegende Queenstown anlaufen. Ob die deutschen Schiffe die schnellsten bleiben werden, wird die Zukunft lehren, da die Engländer zwei Schnelldampfer bauen wollen, die 25 Knoten Fahrgeschwindigkeit haben sollen. [8911]

* * *

Die Brutpflege des Moderrapfens und des Sonnenfisches. Vor einigen Jahren beobachtete Knauthe bei dem Moderrapfen *(Leucaspius delineatus)* eine eigenthümliche Brutpflege. Das Männchen war, nachdem es seinen Laich an einem pendelnden Blattstiele vom Froschlöffel dicht an der Oberfläche festgeheftet hatte, unablässig bemüht, durch Schlagen mit dem Schwanze den Stengel zu erschüttern. Der Zweck dieses eigenartigen Verhaltens bestand offenbar darin, die Eier fortwährend mit frischem Wasser in Berührung zu bringen. So wird diesen einerseits der zur Athmung nöthige Sauerstoff zugeführt, andererseits aber die Entstehung von Pilzcolonien auf dem Laiche verhindert. Damit aber nicht genug; vielmehr stürzte das Thier auch auf jeden nahenden Fremdling wüthend los, um ihn zu verscheuchen. Und nicht nur benahm es sich so gegen Alburnen und Elritzen, sondern auch gegen grosse Karpfen und Karauschen.

Etwas Aehnliches beobachtete Brandes bei einer Barsch-Art, genannt Sonnenfisch *(Pomotis auritus)*, im Berliner Aquarium. Das Weibchen schwamm über einer grossen Grube des Untergrundes, in der die Nachkommenschaft verborgen war, unausgesetzt hin und her. Nur wenn ein fremdes Thier dem Nistplatz nahte, verliess das Weibchen seinen Wächterposten, um den Herannahenden zu vertreiben. Die Zwecke, nach denen das Thier unbewusst handelt, sind gewiss dieselben wie bei der Brutpflege der Moderlieschens. Dr. W. SCH. [8933]

* * *

Die Entwickelungsstufen der Nacktsamer. In einer neuen Arbeit über die Keimentwickelung von *Zamia* versuchen Professor John M. Coulter und Dr. Charles J. Chamberlain die Gymnospermen oder Nacktsamer in eine entwickelungsgeschichtliche Stufenreihe zu ordnen. Sie finden, dass die Keimentwickelung von *Ginkgo biloba*, dessen Blätter mehr einem *Adiantum* als einer Eibe gleichen, die primitivste aller lebenden Nacktsamer ist, während diejenige der Sagopalmen (*Cycas*-Arten), welche die sogenannten „Palmwedel“ für Begräbnissfeierlichkeiten liefern, primitiver als die der *Zamia*-Arten ist, die sich darin am nächsten den Coniferen anreihen. Unter den letzteren zeigen die Gattungen *Taxus*, *Cephalotaxus*, *Podocarpus*, *Taxodium* und *Thuja* von der Keimentwickelung bei *Zamia* bis zu derjenigen von *Pinus* fortschreitende Stufen, worauf das Meerträubchen *(Ephedra)* wieder die primitivste Keimentwickelung unter den Gnetalen aufweist, während *Gnetum* und *Tumboa* (d. h. die sonst als *Welwitschia mirabilis* bekannte Pflanze) den Bedecktsamern (Angiospermen) in manchen Beziehungen (Ausstossung von Zellkern-Abschnitten) nahe kommen. E. KR. [8848]